

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05165015  
PUBLICATION DATE : 29-06-93

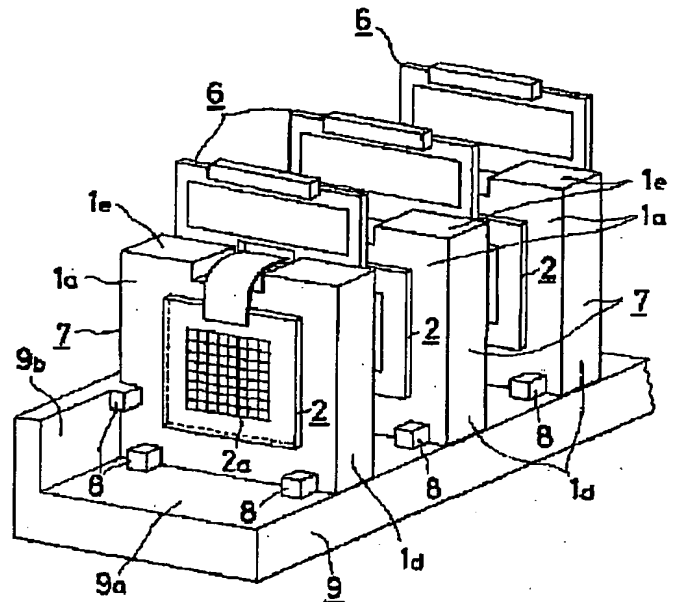
APPLICATION DATE : 12-12-91  
APPLICATION NUMBER : 03328843

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>;

INVENTOR : IRITA YUKIO;

INT.CL. : G02F 1/1333 G02F 1/13 G02F 1/1347

TITLE : MOUNTING METHOD FOR OPTICAL  
MODULE



ABSTRACT : PURPOSE: To easily conduct optical axis alignment of many light switch modules without troublesome adjustment.

CONSTITUTION: First, a liquid crystal light switch matrix substrate 2 is fixed in conformity to a positioning mark on a matrix substrate mounting surface 1a of a mounting substrate 1. Next, the matrix substrate mounting surface 1a of a mounting substrate 1 is brought into contact and fixed with positioning guide blocks 8 provided on the horizontal plane 9a and a vertical plane 9b of an assembly surface plate 9, and the bottom surface and the side surface of the mounting substrate 1 are brought into contact and fixed with the horizontal surface 9a and the vertical surface 9b of the assembling surface plate 9, respectively. All mounting substrates are likewise fixed on the respective designated position of the assembling surface plate 9, thereby automatically finishing the optical axis alignment of all modules.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光素子基板と実装基板とからなる光モジュールを複数個用いて構成する光システムに於いて、まず、表面の光素子基板搭載面に直交しかつ相互に直交する基準側面から所定間隔を隔てた位置決めマークを有する前記実装基板上に、当該位置決めマークに重合対応する位置合せマークを有する光素子基板を、前記実装基板上の位置決めマークと前記光素子基板の位置合せマークが重合する様に位置決め載置した後、適宜手段により固定して前記実装基板上に前記光素子基板を搭載して光モジュールを形成し、次いで、当該形成した光モジュールを組付定盤に搭載実装する際には、当該組付定盤の互に直交する内側直角面上に互る同一平面上に設けられた複数の位置合せガイドに、前記実装基板の光素子基板搭載面を当接し、かつ前記実装基板の直角基準側面をそれぞれ前記組付定盤の前記内側直角面に当接して直角度、平行度を保持して、前記組付定盤上での前記光モジュールを位置決めした後、適宜手段にて固定して前記光モジュールを前記組付定盤に並行して搭載実装することを特徴とする光モジュールの実装方法

【請求項2】実装基板上の位置決めマーク及び光素子基板の有する位置合せマークの形状は、各々直交する二本の細線で十字形に構成され、かつ前記光素子基板の有する位置合せマークの各両端部位の幅方向に等間隔に空けた極細線を並行目盛ったことを特徴とする請求項1記載の光モジュールの実装方法

【請求項3】実装基板は、光素子基板周縁を搭載する位置にU字形溝を掘設し、当該U字形溝の両端部位は、前記光素子基板の周縁を跨がって外側に食み出し掘削し、当該U字形溝の食み出し両端のうち、片方から接着剤を注入固化させ、前記実装基板及び光素子基板を固定することを特徴とする請求項1又は2記載の光モジュールの実装方法

【請求項4】組付定盤は、直交するその内側直角面上に互る同一平面上に設けられた複数の位置合せガイドに、前記実装基板の光素子基板搭載面を当接し、かつ前記実装基板の直角基準側面をそれぞれ前記組付定盤の直交する内側直角面に当接して直角度、平行度を保持して、前記組付定盤上での前記光モジュールを位置決めした後、固定する際には、前記実装基板の直角基準側面を前記組付定盤の内側直角面に引張り力若しくは押付力によって固定することを特徴とする請求項1、2又は3記載の光モジュールの実装方法

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光通信網や光交換システムにおいて、光信号の光路変換に用いられる光スイッチングシステム等の組立を高精度かつ容易に行うための光モジュールの実装方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光スイッチ、レンズ、偏光素子等の光素子たる光学部品を用いて、光スイッチングシステムや光情報処理システムを構成する場合、個々の光部品を組み合わせる際には、光軸合せを精密に行う必要があるため、調整機構を設けて組立を行うのが一般的であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の光スイッチングシステムや光情報処理システムの光学部品の組合せに於いては、組立装置の小型化が難しく、亦、当該組立装置は調整機構を多く有するため振動、温度変化等による調整ズレ等の問題が生ずるため信頼性に問題があった。

【0004】更に、使用する光学部品の数が増加すると、調整する時間も多くなり必要となるため、量産化が難しく、コストを安く出来ない等の欠点があった。こゝに於いて、本発明は、前記従来の課題に鑑み、多数の光モジュールの光軸合せを複雑な調整無しに、容易に行うことの出来る光モジュールの実装方法を提供せんとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題の解決は、本発明が次に列挙する新規な特徴的構成手法を採用することにより達成される。即ち、本発明法の第1の特徴は、光素子基板と実装基板とからなる光モジュールを複数個用いて構成する光システムに於いて、まず、表面の光素子基板搭載面に直交しかつ相互に直交する基準側面から所定間隔を隔てた位置決めマークを有する実装基板上に、当該位置決めマークに重合対応する位置合せマークを有する光素子基板を、前記実装基板上の位置決めマークと前記光素子基板の位置合せマークが重合する様に位置決め載置した後、適宜手段により固定して前記実装基板上に前記光素子基板を搭載して光モジュールを形成し、次いで、当該形成した光モジュールを組付定盤に搭載実装する際には、当該組付定盤の互に直交する内側直角面上に互る同一平面上に設けられた複数の位置合せガイドに、前記実装基板の光素子基板搭載面を当接し、かつ前記実装基板の直角基準側面をそれぞれ前記組付定盤の前記内側直角面に当接して直角度、平行度を保持して、前記組付定盤上での前記光モジュールを位置決めした後、適宜手段にて固定して前記光モジュールを前記組付定盤に搭載実装してなる光モジュールの実装方法である。

【0006】本発明法の第2の特徴は、前記第1の特徴に於ける実装基板上の位置合せマーク及び光素子基板の有する位置合せマークの形状が、各々直交する二本の細線で十字形に構成され、かつ前記光素子基板の有する位置合せマークの各両端部位の幅方向に等間隔に空けた極細線を並行目盛ってなる光モジュールの実装方法である。

【0007】本発明法の第3の特徴は、前記第1又は第

2の特徴に於ける実装基板が、光素子基板周縁を搭載する面位置にU字形溝を掘設し、当該U字形溝の両端部位は、前記光素子基板の周縁を跨がって外側に食い出し掘削し、当該U字形溝の食い出し両端のうち、片方から接着剤を注入固化させ、前記実装基板及び光素子基板を固定してなる光モジュールの実装方法である。

【0008】本発明法の第4の特徴は、前記第1、第2又は第3の特徴に於ける組付定盤が、直交するその内側直角面上に互る同一平面上に設けられた複数の位置合せガイドに、前記実装基板の光素子基板搭載面を当接し、かつ前記実装基板の直角基準側面をそれぞれ前記組付定盤の直交する内側直角面に当接して直角度、平行度を保持して、前記組付定盤上での前記光モジュールを位置決めした後、固定する際には、前記実装基板の直角基準側面を前記組付定盤の内側直角面に引張り若しくは押付力によって固定してなる光モジュールの実装方法である。

【0009】

【作用】本発明は、前記のような手法を講じたので、光素子基板と実装基板とからなる光モジュールを形成する際には、前記実装基板表面の光素子基板搭載面の位置決めマークと光素子基板の有する位置合せマークが重合する様、前記実装基板上に前記光素子基板を位置決め載置する。その後、接着剤等により前記実装基板及び光素子基板を固定して、前記実装基板への前記光素子基板搭載が完了する。

【0010】次に、前記形成した光モジュールを組付定盤に搭載実装する際には、組付定盤の内側直角面上に互る同一平面上に設けられた複数の位置合せガイドに、前記光モジュールを構成する実装基板の光素子基板搭載面を当接すると共に、当該実装基板の直交する直角基準側面をそれぞれ前記組付定盤の内側直角面に当接して直角度、平行度を保持して位置決めを行う。その後、螺子止め若しくはバネによる押し付け等、適宜手段にて前記光モジュールを構成する実装基板の直角基準側面及び組付定盤の内側直角面を固定して、前記組付定盤への前記光モジュールの搭載実装が完了する。

【0011】

【実施例】本発明の実施例を図面につき詳説する。尚、本実施例では、光モジュールとしての二次元光スイッチモジュールが、光素子基板としての液晶光スイッチマトリックス基板と実装基板から構成される液晶光スイッチモジュールを用いた場合を説明する。

【0012】図1は実装基板上に液晶光スイッチマトリックス基板を搭載する組立要領図、図2(a)は位置決めマーク及び位置合せマークの形状の一例を示す説明図、同図(b)は図2(a)中、位置決めマーク位置と位置合せマークの重合端部拡大図である。図中、1は中央に窓孔 $\alpha$ を具設した実装基板、2は液晶光スイッチマトリックス基板、3は位置決めマーク、4は位置合せマークである。

【0013】先ず、実装基板1上に光スイッチマトリックス基板2を搭載する本実施例法の手順に附いて詳説する。実装基板1は左右前後両側面が各々平行である矩形の平面基板であり、当該実装基板1のマトリックス基板搭載面1aの窓孔 $\alpha$ 隅角部周辺には、当該実装基板1の側面の内、相互に直角関係にある基準側面1b、1cから所定間隔を於いて、図2に示す位置決めマーク3が印してある。尚、前記基準側面1b、1cは、前記マトリックス基板搭載面1aとは、各々直角関係になるよう成形されている。

【0014】一方、搭載すべき液晶光スイッチマトリックス基板2は、液晶光スイッチマトリックスセル2aを透明基板2b上に形成したものであり、当該液晶光スイッチマトリックス基板2の透明基板2bの隅角部上には、フォトリソグラフィにより図2に示す位置合せマーク4が、前記実装基板1のマトリックス基板搭載面1a上に印された位置決めマーク3と同数でかつ同一位置関係に形成されている。亦、当該各々の位置合せマーク4は、前記液晶光スイッチマトリックスセル2a外枠と一定の位置関係を持つように形成されている。

【0015】前記実装基板1のマトリックス基板搭載面1a上に印された位置決めマーク3と前記液晶光スイッチマトリックス基板2の透明基板2b上に形成された位置合せマーク4とが図2の様に重合する位置に、前記実装基板1上に液晶光スイッチマトリックス基板2を載置することで、前記液晶光スイッチマトリックス基板2の液晶光スイッチマトリックスセル2a位置は、前記実装基板1の基準となる基準側面1b、1cより一定の間隔を正確に保持することが出来る。前記の如く液晶光スイッチマトリックス基板2は透明基板材料で構成されているので、前記実装基板1のマトリックス基板搭載面1a上に印された位置決めマーク3と前記液晶光スイッチマトリックス基板2の透明基板2b上に形成された位置合せマーク4との重合作業は容易に行うことが出来る。

【0016】前記図2(a)、(b)に示す位置決めマーク3及び位置合せマーク4の形状を詳説する。前記位置決めマーク3及び位置合せマーク4は、直交する二本の細線よりなる十字形状となっている。更に、前記液晶光スイッチマトリックス基板2上の位置合せマーク4は、前記実装基板1と当該液晶光スイッチマトリックス基板2との位置合せを高精度に出来るよう、先端部分幅方向に互り細かく等間隔に分割した極細線4aを並行目盛っている。

【0017】これにより、前記実装基板1上の位置決めマーク3と前記液晶光スイッチマトリックス基板2上の位置合せマーク4との位置ズレを容易に検出することが出来るため、合せ精度を向上する事が出来ると共に、位置合わせを短時間で行うことが可能となる。さらに前記位置合せマーク4の先端部分の極細線4aの間隔や線幅を変化することで合せ精度を一層向上することが出来る。

【0018】尚、前記位置決めマーク3は前記実装基板1が金属材料の場合には、ケガキ加工による方法、或いは、レーザビーム加工による方法等により形成することが出来る。亦、前記実装基板1の材料としては、金属材料の他にセラミック材料を用いることも出来、この場合には、前記金属材料の場合と同様にレーザビーム加工により位置決めマーク3を形成する。

【0019】次に、前記実装基板1と液晶光スイッチマトリックス基板2との固定方法を説明する。図3は、当該固定方法を説明する平面図である。実装基板1上の液晶光スイッチマトリックス基板2周縁を搭載する側に、U字形の溝5を掘設しておく。

【0020】当該U字形溝5は、両端部位を除く湾曲部を前記液晶光スイッチマトリックス基板2と重合する様、内側に配置され、両端部位は前記液晶光スイッチマトリックス基板2とは重合しない外側に臨んで食み出し配置されている。前記U字形溝5の片側から接着剤を注入し、固化させることにより前記実装基板1と液晶光スイッチマトリックス基板2とを固着することが出来る。

【0021】この際、前記の如くU字形溝5の両端は前記液晶光スイッチマトリックス基板2の外側に食み出す様に配置してあるので、当該液晶光スイッチマトリックス基板2が前記実装基板1に接する箇所に気泡等を生じることなく接着剤を注入出来、前記実装基板1と液晶光スイッチマトリックス基板2との間に隙間を生じることなく両者を固着することが出来ると共に、前記液晶光スイッチマトリックス基板2は実装基板1に対して、精度良く平行の位置に配置、固定することが出来る。前記U字形溝5の形状は、U字形の他、両端が液晶光スイッチマトリックス基板2の外側に臨むよう配置されていれば良く、両端間の形状は直線状に折れ曲がっていても効果は同様に分られることは言うまでもない。

【0022】次に、前記組み立てた実装基板1及び液晶光スイッチマトリックス2を組付定盤上に実装する方法を説明する。図4は、実装基板1に液晶光スイッチマトリックス基板2及び液晶マトリックスセル2aを駆動する回路基板6を搭載した液晶光スイッチモジュール7を位置合せガイドブロック8群の位置決めにより互いに平行の位置関係となる様、組付定盤9の水平面9a上に実装した状態の説明図である。

【0023】前記横倒しL形組付定盤9は互いに直交する水平面9aと垂直面9bよりなる内側直角面を有しており、当該水平面9a及び垂直面9bには、液晶光スイッチモジュール7を前記水平面9aに対して垂直立設する為の位置合せガイドブロック8が同一平面上に複数個設けられている。前記実装基板1のマトリックス基板搭載面1aを、基準側面1b、1cがそれぞれ前記組付定盤9の垂直面9b、水平面9aに当接するよう、前記同一平面上の位置合せガイドブロック8群に押し付け固定することで、当該実装基板1は、前記組付定盤9の水平

面9a及び垂直面9bに対して、液晶光スイッチマトリックス基板2を搭載する前記マトリックス基板搭載面1aが垂直になり、当然前記液晶光スイッチマトリックスセル2aも同様に垂直となる。

【0024】同様の方法で、複数の液晶光スイッチモジュール7を組付することにより、各液晶光スイッチモジュール7の実装基板1は互いに平行な位置関係を保持することが出来ると同時に、前記各実装基板1に搭載された液晶光スイッチマトリックス基板2の各々の液晶光スイッチマトリックスセル2aは、同一光軸に対して垂直の位置となり、かつ相互に平行関係となる。更に、前記各液晶光スイッチマトリックスセル2aは、前記実装基板1の基準となる基準側面1b、1cから同一間隔を隔てるよう配置するものであるから、前記各液晶光スイッチマトリックス基板2上の各々の液晶光スイッチマトリックスセル2aは同一光軸上に存在することとなる。

【0025】前記のような実装方法をとることで、液晶光スイッチマトリックス基板2上の液晶光スイッチマトリックスセル2aの位置を互いに同一光軸上に配置することが極めて容易に実現出来る。前記組付定盤9の材料としては、金属材料の他にセラミック材料を用いても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0026】更に、実装基板1と組付定盤9の固定法に附いては、実装基板1の基準側面1b、1cに各々図示しない固定用螺子穴を貫設し、かつ当該螺子穴に対応する螺子穴（図示せず）を前記組付定盤9に貫設して、前記実装基板1の基準側面1b、1cと前記組付定盤9の垂直面9b、水平面9aとをそれぞれ螺子で引く締ることにより、直角度及び平行度を保ちながら固定する。これにて前記実装基板1のマトリックス基板搭載面1aの組付定盤9の水平面9a、垂直面9bに対する直角配置が確保される。

【0027】他の固定法としては、パネ材を用いて、位置合せガイドブロック8群と当接している実装基板1のマトリックス基板搭載面1aとは反対の面を前記位置合せガイドブロック8群に押し付け固定し、更に、組付定盤9の水平面9aと当該水平面9aと当接している前記実装基板1の基準側面1cとは反対側の側面1e及び前記組付定盤9の垂直面9bと当該水平面9bと当接している前記実装基板1の基準側面1bとは反対側の側面1dを前記同様にパネによって押し付けることで、螺子による固定と同様直角度及び平行度を保ち、前記実装基板1のマトリックス基板搭載面1aの組付定盤9の水平面9a、垂直面9bに対する直角配置を確保することが出来る。

【0028】以上の本実施例は、二次元光スイッチモジュールとして、液晶光スイッチモジュールを用いた場合について述べたが、液晶以外の、例えば薄膜マイクロミラーを用いて二次元光スイッチマトリックスを構成した場合、或いはPLZTを用いた二次元光マトリックスの

場合、他の光素子を用いたその他の光モジュールの場合にも広く、同様の実装方法が有効であることは前記本実施例から明らかである。

【0029】

【発明の効果】かくして、本発明によれば、光スイッチングシステムや光情報処理システムの組立、実装を精度良く、かつ容易に行えるだけでなく、組立信頼性が高く、しかも組立時間を大幅に短縮出来るため、製造にかかるコストを軽減出来る等、様々な実用性、有用性を具有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例において、実装基板上に液晶光スイッチマトリックス基板を搭載する際の組立要領図である。

【図2】同上において、(a)は位置決めマークおよび位置合せマークの形状の一例を示す説明図、(b)は位置決めマークと位置合せマークの重合端部拡大図である。

【図3】同上における実装基板と液晶光スイッチマトリックス基板との固定方法を説明する平面図である。

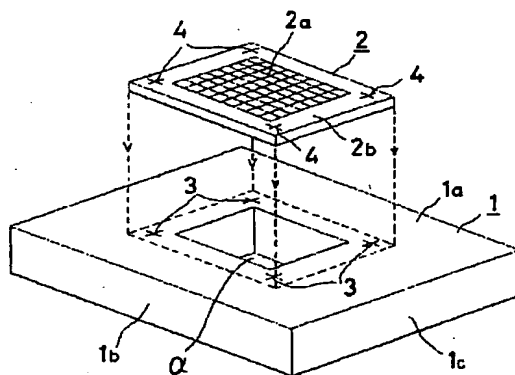
【図4】同上における液晶光スイッチモジュールを組付

定盤の水平面上に実装した状態の説明斜視図である。

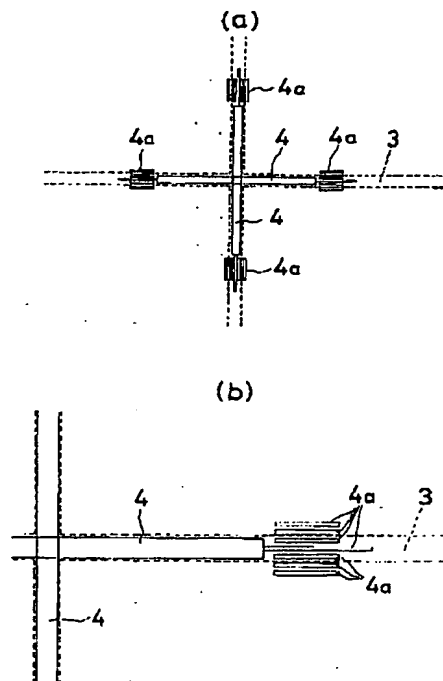
【符号の説明】

- 1…実装基板
- 1a…マトリックス基板搭載面
- 1b, 1c…基準側面
- 1d, 1e…側面
- 2…液晶光スイッチマトリックス基板
- 2a…液晶光スイッチマトリックスセル
- 2b…透明基板
- 3…位置決めマーク
- 4…位置合せマーク
- 4a…極細線
- 5…U字形溝
- 6…回路基板
- 7…液晶光スイッチモジュール
- 8…位置合せガイドブロック
- 9…組付定盤
- 9a…水平面
- 9b…垂直面
- 20 a…窓孔

【図1】



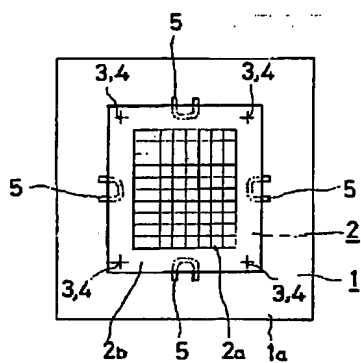
【図2】



(6)

特開平5-165015

【図3】



【図4】

